Lane Medical Library
193

Aus dem Städtischen Schlachthof Gießen.
Direktor: Stadtveterinärrat Dr. med. vet. habil. Hugo Keller.

Die Wasserstoffionenkonzentration —pH— der Reh- und Hasenmuskulatur und die Bedeutung dieser Größe für die Wildbretuntersuchung.

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

veterinär-medizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität

zu Gießen

vorgelegt von

Hans Bleckmann

approbierter Tierarzt aus Velbert (Rhld.)

1936

Buch-, Verlags- und Akzidenzdruckerei Eduard Seibert, Giessen, Ederstrasse 3.

Aus dem Städtischen Schlachthof Gießen.
Direktor: Stadtveterinärrat Dr. med. vet. habil. Hugo Keller.

Die Wasserstoffionenkonzentration —pH— der Reh- und Hasenmuskulatur und die Bedeutung dieser Größe für die Wildbretuntersuchung.

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

veterinär-medizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität

zu Gießen

vorgelegt von

Hans Bleckmann

approbierter Tierarzt aus Velbert (Rhld.)

1936

Buch-, Verlags- und Akzidenzdruckerei Eduard Seibert, Giessen, Ederstrasse 3.

Gedruckt mit Genehmigung
der veterinär-medizinischen Fakultät zu Gießen.

Referent: Professor Dr. Standfuß.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

A. Einleitung und Zielsetzung 5

B. Schrifttum 6

1. Die Wasserstoffionenkonzentration der Muskulatur gesunder, schlachtbarer Haustiere 6

2. Untersuchungen über die Wasserstoffionenkonzentration des Wildbrets 8

C. Die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Beurteilung des Fleisches 8

D. Eigene Versuche 9

1. Material 9

2. Technik 10

I. Untersuchungen über die Beziehungen des pH-Wertes zur Genußtauglichkeit bei der Rehmuskulatur . . . 11

a) Schenkelmuskulatur im Fell bei 0° C aufbewahrt . 11
(Versuche 1—5)

b) Schenkelmuskulatur ohne Fell bei 0° C aufbewahrt . 14
(Versuche 6—10)

c) Bauchmuskulatur im Fell bei 0° C aufbewahrt . 17
(Versuche 11—15)

II. Untersuchungen über die Beziehungen des pH-Wertes zur Genußtauglichkeit bei der Hasenmuskulatur . . . 20

1. Nicht ausgeweidete Hasen 20

a) Schenkelmuskulatur ohne Fell bei 0° C aufbewahrt 20
(Versuche 1—3)

b) Schenkelmuskulatur mit Fell bei 0° C aufbewahrt 22
(Versuche 4—6)

c) Bauchmuskulatur mit Fell bei 0° C aufbewahrt . 23
(Versuche 7—9)

2. Am ersten Untersuchungstag ausgeweidete Hasen . . 25

a) Schenkelmuskulatur ohne Fell bei 0° C aufbewahrt 25
(Versuche 10—12)

b) Schenkelmuskulatur mit Fell bei 0° C aufbewahrt . 27
(Versuche 13—15)

c) Bauchmuskulatur mit Fell bei 0° C aufbewahrt . 29
(Versuche 16—18)

III. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse 31

IV. Schlußsätze 34

V. Literaturverzeichnis 35

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154009_0157

A. Einleitung und Zielsetzung.

Bei der Untersuchung geschlachteter Haustiere wird zunächst versucht an Hand des Untersuchungsbefundes und der Auswertung etwa gefundener pathologisch-anatomischer Veränderungen die Entscheidung über Genußtauglichkeit bzw. Genußuntauglichkeit zu treffen. Läßt sich eine sichere Beurteilung hierdurch nicht erreichen, müssen zusätzliche Untersuchungen angestellt werden, wie z. B. bakteriologische Untersuchung, Koch- und Bratprobe, Geschmacks-, Ebersche-, Bleiazetat-, Haltbarkeitsprobe und Reaktionsprüfung. Die Reaktionsprüfung wurde früher mit Hilfe von Lackmuspapier durchgeführt. Sie gab aber nur einen ungefähren Anhaltspunkt dafür, ob Säuerung oder Alkalität vorhanden war. Genauere Untersuchungen über die Reaktion des Fleisches wurden von Andrejewski durchgeführt, der die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in die Fleischbeschau einführte. Ueber die Wasserstoffionenkonzentration der Muskulatur schlachtbarer Haustiere liegen bereits bestätigte Untersuchungsergebnisse kurz nach der Schlachtung, im Laufe der Aufbewahrung im Kühlhaus und über die Brauchbarkeit der Wasserstoffionenkonzentration zur Beurteilung des Fleisches vor. Nach dem vorliegenden Schrifttum sind beim Wildbret, mit Ausnahme des Wildschweines, bisher noch keine Untersuchungen über die Wasserstoffionenkonzentration vorgenommen worden. Es wurde mir deshalb die Aufgabe gestellt bei den im Winter 1935/36 in den Schlachthof zu Gießen eingelieferten Rehen und Hasen die Wasserstoffionenkonzentration verschiedener Muskeln zu ermitteln und festzustellen, bei welcher Wasserstoffionenkonzentration im Vergleich mit bereits bekannten Untersuchungsverfahren die Grenze der Genußtauglichkeit bzw. der Beginn der Verderbnis erreicht war.

B. Schrifttum.

1. Die Wasserstoffionenkonzentration ⟨pH⟩ der Muskulatur gesunder, schlachtbarer Haustiere.

Im Jahre 1928 berichtete als erster Andrejewski (1) über Bestimmungen der Wasserstoffionenkonzentration beim Fleisch schlachtbarer Haustiere. Seine Ergebnisse wurden später von van Oyen (13) und Lenfeld (8) mit ihren Schulen nachgeprüft, bestätigt und die Untersuchung der Wasserstoffionenkonzentration weiter ausgebaut. Bereits Andrejewski (1) hatte festgestellt, daß die pH des Fleisches kurz nach der Schlachtung 6,8 beträgt und innerhalb 24 Stunden auf 5,8 zurückgeht. Nach 3½ Tagen beginnt dieser Wert anzusteigen, um nach 7 Tagen wieder die Größe 7 zu erreichen. Van Oyen (13) gibt folgende Werte über die Wasserstoffionenkonzentration im Fleisch von Rind, Schwein und Pferd an:

Zeit nach der Schlachtung	pH Rindfleisch			pH Schweinefleisch			pH Pferdefleisch		
	mittel	höchste	niedrigste	mittel	höchste	niedrigste	mittel	höchste	niedrigste
Sofort nach der Schlachtung	6,6	6,8	6,3	6,4	6,5	6,3	6,6	6,7	6,5
24 Stunden nach der Schlachtung	5,7	5,9	5,5	5,9	6,2	5,7	6,0	6,1	5,8

Im allgemeinen wird angenommen, daß die Säuerung schon nach den ersten 24 Stunden ihren tiefsten Wert erreicht. Die Untersuchungen von Schlag (15) zeigen uns jedoch, daß der tiefste pH-Wert erst nach 2 bis 4 mal 24 Stunden erreicht werden kann. Nach Hökl (6) stellte Reiner Untersuchungen über die pH des Schaffleisches an, dessen Säuerung in den Lehrbüchern der Fleischhygiene als verschieden von dem der anderen schlachtbaren Haustiere angegeben wurde. Er stellte fest, daß das Fleisch gesunder, nicht ermüdeter Schafe bei der Temperatur des Schlachtraumes aufbewahrt, eine halbe Stunde nach der Tötung ein pH von 7,0 bis 6,8 aufweist. Diese Zahl hält sich ungefähr 3 Stunden unverändert, um dann zu sinken. Das Maximum der Säuerung des Schaffleisches liegt bei pH 5,8. Aehnlich sind die Verhältnisse bei Hammelfleisch. Bemerkenswerte Abweichungen gegenüber den im vorstehenden Diagramm angegebenen Zahlen sind auch bei Schaffleisch nicht vorhanden. Nach Bongert (2) ist

ungesäuertes Fleisch nach dem Kochen zäh, derb und saftarm. Erst durch die Säuerung erhält es die Tafelreife und wird dann bei der Zubereitung weich, saftig und aromatisch. Dieser Zustand kann bei der Aufbewahrung des Fleisches im Kühlhaus eine Woche und länger erhalten und sogar noch verbessert werden.

Mit dem Ansteigen der pH stellen sich allmählich die Anzeichen der Verderbnis ein. Die Fäulnis wird durch die Ansiedlung von Fäulnisbakterien bedingt. Diese finden in einem eiweißreichen Nährboden mit annähernd neutraler oder gar alkalischer Reaktion günstige Lebensbedingungen. Die Mikroben dringen von der abgehäuteten Oberfläche, sowie von den infizierten Leibeshöhlen aus in das Fleisch ein. Wo niedrige pH-Werte gefunden werden, darf man eine Fäulnis kaum erwarten, jedenfalls nicht weit fortgeschrittene. Herzner und Mann (5) wollen die beginnende Fäulnis durch die Bestimmung der pH am ehesten nachweisen.

Unter gewissen Umständen kann der Reifungsprozeß des Fleisches andere Bahnen einschlagen. Nach Grüttner (4) gehen bei nicht genügender Abkühlung die Reifungsprozesse in überstürzter Weise vor sich. Dabei treten Zerfallsstoffe auf, die den Geschmack unangenehm beeinflussen und das Fleisch ungenießbar machen. Es handelt sich hierbei um einen enzymatischen Vorgang und nicht um einen Fäulnisprozeß, so daß dieses Fleisch, das als stickig bezeichnet wird, nicht als gesundheitsschädlich sondern als minderwertig angesprochen werden muß.

Worauf sind nun diese Veränderungen zurückzuführen?

Durch intrazelluläre Enzyme wird im toten Muskel das Glykogen in Milchsäure umgewandelt. Aber nur ein bestimmter Teil dieser Milchsäure bedingt die saure Reaktion. Nach van Oyen (13) wird ein Teil durch Metallionen neutralisiert, ein anderer Teil verbindet sich mit Eiweiß, das hierdurch zur Quellung und Gerinnung gebracht werden soll und weitere Mengen sind frei im Fleisch vorhanden. Durch die freie Milchsäure kommt es zur Autolyse, d. h., es tritt eine Art Selbstverdauung des Gewebes ein. (Makaritscheff) (9).

Dieser Prozeß bewirkt nach Bongert (2), daß das Fleisch weich, saftig und aromatisch wird. Es hat somit seine Reife erhalten. Ueber das Fleischreifungsproblem, das nach Bongert (2) z. B. von Salkowski als „Autodigestion", von Jakoby als „Autolyse" bezeichnet wird, schreibt Makaritscheff (9): „Die Biochemie des Reifungsprozesses ist noch nicht ganz klar. Eber z. B. stellt den Rei-

fungsprozeß als besondere Art saurer Gärung dar. Nach Glage ist die Reifung eine Fortsetzung des noch im Leben stattfindenden Stoffwechselprozesses, der ausschließlich in der Richtung des Gewebszerfalles geht. Andere schreiben den Reifungsprozeß des Fleisches ausschließlich der Wirkung der Fermente zu. Es ist aber klar, daß man durch irgendeinen Begriff den Komplex der Erscheinungen, den wir Fleischreifungsprozeß nennen, nicht charakterisieren kann. Zweifellos stellt der Reifungsprozeß einen komplizierten Komplex biochemischer Prozesse dar, die nach dem Typus autokatalytischer Vorgänge verlaufen. Hier werden auch Prozesse kolloidalen (Quellung, Entquellung),. chemischen (Bildung von Milchsäure), und fermentativen (Hydrolyse des Eiweisses u. a.) Charakters mit eingeschlossen. Alle diese Vorgänge sind untereinander unzertrennbar verbunden; einige von ihnen bedingen das Erscheinen anderer usw. Einem jeden gegebenen Moment entspricht auch eine besondere Zusammensetzung dieser Prozesse: Das Zunehmen einiger und das Erlöschen anderer usw."

2. Untersuchungen über die Wasserstoffionenkonzentration des Wildbrets.

Untersuchungen über die pH beim Wilde sind bisher nur von G. Mallàt (10) und nach Hökl (6) von Dohnal und Vachàt angestellt worden, und zwar beschäftigte sich Mallàt mit der pH des Wildbrets beim Wildschwein. Er weist daraufhin, daß die Muskeln verschiedener Körperteile desselben Tieres bei gleicher Aufbewahrung nicht die gleiche pH zeigen müssen. Postmortale Fäulniszeichen und eine Erhöhung der pH nach dem Lagern entstehen verhältnismäßig später als beim Fleische anderer Schlachttiere. Mallàt bestätigt die Erfahrung Dohnals und Vachàts und gibt an, daß das Wildbret, sobald es nach der Lagerung pH 6,6 erreicht hat, sobald als möglich verbraucht werden soll.

C. Die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Beurteilung des Fleisches.

Andrejewski (1), der die Bestimmung der pH in die Fleischbeschau einführte, hatte ihr eine allumfassende Bedeutung beigemessen und sie als brauchbare Methode bezeichnet zur Erfassung derjenigen Tiere, die eine Veranlassung zur Fleischvergiftung geben könnten. Hier lag ohne Zweifel eine Ueberschätzung vor, wie sie bei

Einführung von neuen Untersuchungsmethoden nicht allzu selten zu beobachten ist. (Van Oyen) (13). Fooy (3) hält die Bestimmung des Säuregrades durch die pH-Methode als die einzig brauchbare. Horowitz-Wlassowa (7) mißt der Bestimmung der pH keinerlei Bedeutung für die Beurteilung des Fleisches bei. Messner (11) schreibt: „Der pH-Wert gibt früher einen Hinweis auf die beginnende Fäulnis, als es die bisher gebräuchlichen Untersuchungsmethoden ermöglichen." Jedoch sieht er die pH-Bestimmungen nur als Hilfsmittel an, welches mit den üblichen Untersuchungsmethoden zusammen angewandt werden kann, so wie es heute Auffassung von Lenfeld, van Oyen, Grüttner und anderer Autoren ist. Nach Herzner und Mann (5) läßt sich die beginnende Fleischfäulnis am ehesten und sichersten durch die Bestimmungen der pH nachweisen. Sie sind der Ansicht, daß die beginnende Fäulnis bei einem pH von 6,0 eintritt, wollen diese Zahl aber nicht als Grenzwert hingestellt wissen. Schönberg (14) sagt: „Fleisch, das einen pH-Wert von 6,2 hat, sollte bald verbraucht werden. Fleisch, dessen pH-Wert mehr als 6,2, etwa 6,5 beträgt, muß umgehend nach vorläufiger Beanstandung auf bakterielle Zersetzung oder sonstige Veränderungen untersucht werden." Van Oyen (13) gibt an, daß nach den Untersuchungen von Fooy Rindfleisch bei pH 6,3 und höher, Schweinefleisch bei pH 6,5 und höher, Pferdefleisch bei pH 6,3 und höher als verdorben anzusehen ist. Lenfeld (8) schreibt: „Mit den pH-Werten allein kann man nichts bestimmtes über die Eigenschaft des Fleisches ausdrücken, sondern nur mit fachlicher Erwägung und in Verbindung mit anderen, zweckdienlich gewählten Methoden." Grüttner (4) sieht in der Bestimmung der pH ein gutes Hilfsmittel, das in Zweifelsfällen das Bild vervollkommnen hilft, aber keineswegs eine der bisher getätigten Untersuchungsverfahren ersetzen kann.

D. Eigene Versuche.

1. Material.

Zu den vorliegenden Untersuchungen wurden frisch geschossene Rehe und Hasen verwandt, welche in den Städtischen Schlachthof Gießen zur Aufbewahrung in den Kühlräumen eingesandt wurden. Die Temperatur in den Kühlräumen betrug nahezu konstant 0° C, ohne wesentlichen Schwankungen zu unterliegen. Die relative Luftfeuchtigkeit wurde durchschnittlich mit 80 % gemessen. Die Untersuchungen konnten in den vorliegenden Fällen erst 24 bis 48 Stunden nach dem Er-

legen begonnen werden. Dabei konnte der Tötungstag nur an Hand der Aussagen der Ueberbringer ermittelt werden. Ganz frische, gerade erst erlegte Tiere standen nicht zur Verfügung. Im ganzen wurden 10 Rehe und 18 Hasen untersucht. Zu der Untersuchung der Rehmuskulatur wurden verschiedene Muskelgruppen herangezogen, da die Untersuchung eines einzelnen Muskels wegen seiner Kleinheit für die fortlaufenden Untersuchungen nicht in Frage kam. In 3 verschiedenen Untersuchungsgruppen wurde die Vorderschenkelmuskulatur, die Hinterschenkelmuskulatur und die Bauchmuskulatur gesondert behandelt. Dasselbe gilt für die Untersuchung der Hasenmuskulatur. Sämtliche untersuchten Rehe wurden ausgeweidet eingeliefert. Um festzustellen, ob Unterschiede der Untersuchungsergebnisse bei der Aufbewahrung mit Fell und bei der Aufbewahrung ohne Fell eintreten, wurde ein Teil der Rehe und Hasen, bzw. der in Frage kommende Hinterschenkel oder Vorderschenkel, enthäutet und ein anderer Teil mit Fell aufbewahrt. Zur Entnahme der Proben wurde das Fell an der betreffenden Stelle des Schenkels oder am Bauche aufgeschnitten und nach der Entnahme wieder auf die Muskulatur aufgelegt. Von den zu untersuchenden Hasen wurden zwei Gruppen gebildet: 1. unausgeweidete Hasen und 2. am 1. Untersuchungstage ausgeweidete Hasen. Außerdem wurden bei jeder Gruppe Hasen mit und ohne Fell aufbewahrt und untersucht.

2. Technik.

Zur Feststellung des pH-Wertes wurden 5 g Muskulatur mindestens ein cm von der Oberfläche entfernt entnommen, fein zerschnitten und in einem Erlemeyerkolben mit 50 ccm destilliertem Wasser übergossen. Nach 15 bis 30 Minuten wurde der Auszug durch Hartfilterpapier filtriert und der pH-Wert des Filtrates mittels des Potentiometers nach Gerber gemessen. Neben der Feststellung des pH-Wertes 24 bis 48 Stunden nach dem Erlegen und der Aenderung dieses Wertes bei der Aufbewahrung im Kühlhaus war es von besonderer Wichtigkeit die Beziehungen der festgestellten pH-Werte zu den Ergebnissen der seither gebräuchlichen Untersuchungsmethoden zu ermitteln. Es wurden deshalb gleichlaufend die Ebersche Probe, das Kulturverfahren auf aerobe und anaerobe Keime, die Kochprobe, die Geschmacksprobe und die Prüfung auf Oberflächenveränderungen vorgenommen. Bei der Beurteilung der Koch- und Geschmacksprobe wurde in den meisten Fällen, besonders bei der ersten Feststellung von Veränderungen, das Urteil mehrerer am Schlachthof tätiger Tierärzte eingeholt, um möglichst ein objektives Urteil zu erhalten. Als verdorben wurde bei den nachstehenden Untersuchungen die Mus-

kulatur dann angesehen, wenn die Koch- und Geschmacksprobe Abweichungen zeigten. Nur vereinzelt wurde die Ebersche Probe allein zur Beurteilung herangezogen, und zwar in den Fällen, in denen die Koch- und Geschmacksprobe nicht gleichzeitig bei positivem Ausfall der Eberschen Probe angestellt werden konnten. Meist war bei der Feststellung von Abweichungen bei der Koch- und Geschmacksprobe auch die Ebersche Probe positiv. Fiel die Ebersche Probe eher positiv aus und zeigten sich keine Abweichungen bei der Koch- und Geschmacksprobe, konnte die Muskulatur noch als genußtauglich angesprochen werden, zumal in der Literatur die Ebersche Probe wohl als die beste unter den chemischen Untersuchungsmethoden bewertet, aber nicht als vollkommen einwandfrei hingestellt wird. Dem ersten Sichtbarwerden von Oberflächenkolonien wurde in bezug auf die Feststellung des Verdorbenseins keine ausschlaggebende Bedeutung beigemessen. Die Untersuchung auf Aerobier wurde mittels Agarplatten und diejenige auf Anaerobier mittels hochgeschichteten Traubenzuckeragars ausgeführt. Die auf den Agarplatten gewachsenen Kolonien wurden im Ausstrich nach Gram gefärbt.

I. Untersuchungen über die Beziehungen des pH-Wertes zur Genußtauglichkeit bei der Rehmuskulatur.

a) Schenkelmuskulatur im Fell bei 0° C aufbewahrt.

(Versuche 1—5)

Versuch 1.

Vorderschenkelmuskulatur von Reh Nr. 1, im Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Untersuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,45	—	—	—		
7	5,69	—				
24	6,38	—	—	—		
30	6,55	—	—	—	—	—
32	6,69	—			Stechender Geruch	Unangenehm. Geschmack
34	6,83	+	—	—		
36	7,01	+				
38	7,19		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,69: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,83: Grauweißer Schleier.
Bei pH 6,83: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Aus dem Versuch ist zu ersehen, daß die Schenkelmuskulatur im Fell bis zum 30. Tage keine Abweichungen aufweist. Erst mit dem 32.

Tage stellen sich unangenehmer Geschmack und Geruch bei der Koch- und Geschmacksprobe ein. Die Ebersche Probe fällt erst am 34. Tage positiv aus.
Tauglichkeit bis pH 6,55.
Verdorben bei pH 6,69.

Versuch 2.

Hinterschenkelmuskulatur von Reh Nr. 2, im Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,51	—	—	—		
8	5,76	—	—	—		
24	6,32	—	—	—	—	—
30	6,60				—	—
32	6,71	+	—	—	Unangenehm. Geruch	Säuerlicher Geschmack
34	6,85	+	—	—		
36	7,02	+	—	—		
38	7,15		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,60: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 7,02: Grauweißer Schleier.
Bei pH 7,15: Schmieriger Belag.

Versuchsergebnis:

Der Versuch zeigt, daß die Schenkelmuskulatur im Fell bei 0° C 30 Tage lang aufbewahrt werden kann. Bei 32tägiger Kühlung treten die ersten Abweichungen bei der Koch- und Geschmacksprobe und Eberschen Probe gleichzeitig auf. Genußtauglichkeit bis pH 6,6. Verderbnis bei pH 6,71.

Versuch 3.

Hinterschenkelmuskulatur von Reh Nr. 3, im Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,48	—	—			
7	5,68					
14	5,98		—			
28	6,55	—	—	—	—	—
32	6,85	+	—	—	Stechender Geruch	Säuerlicher Geschmack
34	7,04	+	—			
36	7,20					

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,55: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,85: Grauweißer Schleier.
Bei pH 7,04: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 28. Tage.

Genußtauglichkeit: Bis pH 6,55.

Verderbnis: Bei pH 6,85 nach 32 Tagen.

Versuch 4.

Vorderschenkelmuskulatur von Reh Nr. 4, im Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,52	—	—	—		
7	5,75	—	—	—		
16	6,01	—	—	—		
26	6,40	—	—	—	—	—
28	6,51	—	—	—		
30	6,62	+	—	—	Stechender Geruch	Bitterer Geschmack
32	6,74	+	—	—		
34	6,88	+	—	—		
36	7,04		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,51: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.

Bei pH 6,74: Grauweißer Schleier.

Bei pH 6,88: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis pH 6,51.

Genußtauglichkeit: Bis zum 28. Tage.

Verderbnis: Bei pH 6,62 nach 30 Tagen.

Versuch 5.

Vorderschenkelmuskulatur von Reh Nr. 5, im Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,49	—	—	-		
7	5,67	—	—	—		
14	5,98	—	—	—		
28	6,46				—	—
32	6,67	+	—	—	Stechender Geruch	Bitterer Geschmack
34	6,83	+	—	—		
36	7,03		+	--		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,45: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.

Bei pH 6,83: Grauweißer Schleier.

Bei pH 7,03: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Die Muskulatur ist verdorben nach 32 Tagen bei pH 6,67. Die Ebersche Probe zeigt gleichzeitig mit der Koch- und Geschmacksprobe die Verderbnis an.
Aerobier treten erst am 36. Tage auf.
Anaerobier sind bis zum Versuch 5 noch nicht nachweisbar.

Aus der ersten Versuchsgruppe, Untersuchungen der Vorder- und Hinterschenkelmuskulatur von Rehen im Fell bei 0° C aufbewahrt, ergibt sich eine Haltbarkeit und Genußtauglichkeit für die Dauer von durchschnittlich 29 Tagen. Der höchste pH-Wert, der bei der Genußtauglichkeit ermittelt wurde, betrug 6,60, im Mittel 6,55. Bei einem pH-Wert von 6,66 kann die Inkubation der Verderbnis angenommen werden. In vier Versuchen war die Ebersche Probe gleichzeitig mit den Abweichungen bei der Koch- und Geschmacksprobe positiv. In einem Fall war sie 2 Tage nach den Abweichungen bei der Koch- und Geschmacksprobe positiv. Aerobe Keime traten in allen Versuchen erst bei pH-Werten über 7 auf. Anaerobe Keime konnten in keinem Fall ermittelt werden.

b) Schenkelmuskulatur ohne Fell bei 0° C aufbewahrt. (Versuche 6—10)

Versuch 6.

Vorderschenkelmuskulatur von Reh Nr. 6, ohne Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,50	—	—	—		
7	5,60	—	—			
22	6,55				—	—
26	6,81	+	—	—	Stechender Geruch	Säuerlicher Geschmack
28	7,04	+	—	—		
30	7,21		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,81: Grauweißer Schleier.
Bei pH 7,21: Schmieriger Belag.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 22. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,55.
Verderbnis: Bei pH 6,81 nach 26 Tagen.

Versuch 7.

Hinterschenkelmuskulatur von Reh Nr. 7, ohne Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaero-bier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacks-probe
1	5,53	—	—	—		
5	5,68	—	—	—		
22	6,60	—	—	—	—	—
24	6,71	+	—	—		
26	6,84	+	—	—	Stechender Geruch	Unangenehm. Geschmack
28	7,03		—	—		
30	7,15		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,71: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.

Bei pH 6,84: Grauweißer, schmieriger Schleier.

Bei pH 7,03: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 22. Tage.

Genußtauglichkeit: Bis pH 6,60.

Verderbnis: Bei pH 6,71 nach 24 Tagen.

Versuch 8.

Hinterschenkelmuskulatur von Reh Nr. 8, ohne Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaero-bier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacks-probe
1	5,51	—	—	—		
7	5,59	—	—	—		
24	6,62	—	—	—	—	—
26	6,74	+	—	—	Stechender Geruch	Bitterer Geschmack
28	6,86	+	-			
30	7,01	+				
34	7,38		+			

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,62: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.

Bei pH 6,74: Grauweißer Belag.

Bei pH 7,01: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 24. Tage.

Genußtauglichkeit: Bis pH 6,62.

Verderbnis: Bei pH 6,74 nach 26 Tagen.

Versuch 9.

Vorderschenkelmuskulatur von Reh Nr. 9, ohne Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,51		—	—		
22	6,58	—	—	—	—	—
24	6,68	+	—	—	Stechender Geruch	Säuerlicher Geschmack
26	6,79	+	—	—		
28	6,89	+	—	—		
30	7,04		—	—		
32	7,25		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,68: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.

Bei pH 6,89: Grauweißer, schmieriger Belag.

Bei pH 7,04: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 22. Tage.

Genußtauglichkeit: Bis pH 6,58.

Verderbnis: Bei pH 6,68 nach 24 Tagen.

Versuch 10.

Vorderschenkelmuskulatur von Reh Nr. 10, ohne Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,52					
22	6,49	—			—	—
24	6,64	+	—	—	Stechender Geruch	Unangenehm. Geschmack
26	6,79	+	—	—		
28	7,00		—	—		
30	7,21		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,64: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.

Bei pH 6,79: Grauweißer Schleier.

Bei pH 7,00: Schmieriger Belag.

Bei pH 7,21: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 22. Tage.

Genußtauglichkeit: Bis pH 6,49.

Verderbnis: Bei pH 6,64 nach 24 Tagen.

Aus den Versuchen 6 bis 10, Untersuchungen von Vorder- und Hinterschenkelmuskulatur von Rehen ohne Fell bei 0° C aufbewahrt, ist zu ersehen, daß die Haltbarkeit ohne das schützende Fell selbst bei der günstigen Kühlhaustemperatur von 0° C im Vergleich zu der ersten Versuchsreihe bedeutend herabgesetzt ist. Die Haltbarkeit betrug im Mittel nur 22 Tage. Die Genußtauglichkeit war im Durchschnitt bis zu einem pH von 6,57 festzustellen, höchstens, im Versuch 8, bis zu pH 6,62. Bei höheren pH-Werten war Verderbnis eingetreten. Aerobe Keime traten in allen Versuchen erst bei pH-Werten über 7 auf. Anaerobe Keime konnten in keinem Versuch ermittelt werden.

c) Bauchmuskulatur im Fell bei 0° C aufbewahrt.
(Versuche 11—15)

Versuch 11.

Bauchmuskulatur von Reh Nr. 1, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n.d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaero-bier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacks-probe
1	5,74	—	—	—		
7	6,05	—	—	—		
14	6,49	—	—	—	—	—
16	6,60	+	—	—	Stechender Geruch	Unangenehm. Geschmack
18	6,71	+	·			
20	6,84		+			

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,49: Leichte graurote Verfärbung.
Bei pH 6,60: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,71: Grünliche Verfärbung.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 14. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,49.
Verderbnis: Bei pH 6,60 nach 16 Tagen.

Versuch 12.

Bauchmuskulatur von Reh Nr. 2, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n.d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaero-bier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacks-probe
1	5,70					
7	6,08	—	—	—		
8	6,22	—	—			
12	6,51	+	—	—	—	—
14	6,62	+	—	—	Stechender Geruch	Unangenehm. Geschmack
16	6,75	+	+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,22: Leichte graurote Verfärbung.
Bei pH 6,51: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,62: Blaugrüne Verfärbung der Oberfläche.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 12. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,51.
Verderbnis: Bei pH 6,62.

Versuch 13.

Bauchmuskulatur von Reh Nr. 3, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,74	—	—	—		
14	6,50	—	—	—		
16	6,62	+	—	—	Stechender Geruch	Säuerlicher Geschmack
18	6,73	+	+			

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,50: Graurote Verfärbung.
Bei pH 6,62: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,73: Grünliche Verfärbung.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 14. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,50.
Verderbnis: Bei pH 6,62 nach 16 Tagen.

Versuch 14.

Bauchmuskulatur von Reh Nr. 4, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,78					
16	6,64	—	—	—	—	—
18	6,74	+	+	—	Stechender Geruch	Bitterer Geschmack
20	6,87	+	+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,64: Graurote Verfärbung.
Bei pH 6,74: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,87: Blaugrünliche Verfärbung.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 16. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,64.
Verderbnis: Bei pH 6,74.

Versuch 15.

Bauchmuskulatur von Reh Nr. 5, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterſuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geſchmacksprobe
1	5,79	—	—	—		
16	6,62	—	—	—	—	—
18	6,73	+	—	—	Stechender Geruch	Bitterer Geſchmack
20	6,87	+	+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,62: Graurote Verfärbung.
Bei pH 6,73: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,73: Grünliche Verfärbung.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 16. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,62.
Verderbnis: Bei pH 6,73.

Aus den Versuchen 11 bis 15 (3. Versuchsgruppe), Untersuchungen der Bauchmuskulatur von Rehen im Fell bei 0° C aufbewahrt, ergibt sich eine Haltbarkeit und Genußtauglichkeit für die Dauer von durchschnittlich 14 Tagen. Der höchste pH-Wert, bei dem noch Genußtauglichkeit festgestellt wurde, betrug 6,64, im Mittel 6,55. Auch in dieser Versuchsreihe war festzustellen, daß im Mittel bei pH 6,6 die Erscheinungen der Verderbnis aufzutreten beginnen. In 4 Versuchen fielen die Ebersche-, Koch- und Geschmacksprobe gleichzeitig positiv aus. Aerobe Keime traten in der Bauchmuskulatur zum ersten Mal bei pH 6,73 auf. Anaerobe Keime konnten nicht festgestellt werden.

II. Untersuchungen über die Beziehungen des pH-Wertes zur Genußtauglichkeit bei der Hasenmuskulatur.

1. Nicht ausgeweidete Hasen.

a) Schenkelmuskulatur ohne Fell bei 0° C aufbewahrt.

(Versuche 1—3)

Versuch 1.

Hinterschenkelmuskulatur von Hase Nr. 1, ohne Fell, bei 0° C aufbewahrt

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,61	—	—	—		
8	6,15	—	—	—		
16	6,65	—			-	-
18	6,76	+			Stechender Geruch	Säuerlicher Geschmack
20	6,85					
22	6,95		—	—		
24	7,01		—	—		
26	7,12		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,65: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.

Bei pH 6,76: Grauweißer, schmieriger Belag.

Bei pH 6,85: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 16. Tage.

Genußtauglichkeit: Bis pH 6,65.

Verderbnis: Bei pH 6,76.

Auftreten von Aerobiern bei pH 7,12.

Versuch 2.

Vorderschenkelmuskulatur von Hase Nr. 2, ohne Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,65					
7	5,99	—	—	—		
16	6,52	—	—	—	—	—
18	6,67	—	—	—	Stechender Geruch	Unangenehm. Geschmack
20	6,76	+				
22	6,89		—	—		
24	7,05		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,52: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,67: Grauweißer, schmieriger Belag.
Bei pH 6,76: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 16. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,52.
Verderbnis: Bei pH 6,67.
Auftreten von Aerobiern bei pH 7,05.

Versuch 3.
Hinterschenkelmuskulatur
von Hase Nr. 3, ohne Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Untersuch. n.d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,72					
14	6,51	—	—	—	—	—
16	6,65	—	—	—		
18	6,76	+			Stechender Geruch	Bitterer Geschmack
20	6,96	+	—	—		
22	7,10		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,65: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,76: Grauweißer Belag.
Bei pH 6,96: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 16. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,65.
Verderbnis: Bei pH 6,76.

Die Versuche 1 bis 3, Untersuchungen der Vorder- und Hinterschenkelmuskulatur von Hasen ohne Fell, die unausgeweidet bei 0° C aufbewahrt wurden, zeigen eine Haltbarkeit und Genußtauglichkeit für die Dauer von 16 Tagen. Genußtauglichkeit war bis zu einem pH-Wert von 6,60 im Mittel festzustellen, höchstens bis pH 6,65. In Versuch 1 und 3 fielen Ebersche-, Koch- und Geschmacksprobe gleichzeitig positiv aus, während in Versuch 2 die Ebersche Probe erst bei pH 6,76 ein positives Resultat zeitigte. Aerobe Keime traten erst bei pH über 7 auf.

b) Schenkelmuskulatur mit Fell bei 0° C aufbewahrt.

(Versuche 4–6)

Versuch 4.

Hinterschenkelmuskulatur von Hase Nr. 4, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterſuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geſchmacksprobe
1	5,65					
18	6,34	—	—	—	—	—
22	6,52	—	—	—	—	—
24	6,60	—				
26	6,71	—	—	—	—	—
28	6,85	+	—	—	Stechender Geruch	Säuerlicher Geſchmack
30	7,03		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,60: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.

Bei pH 6,85: Grauweißer Schleier.

Bei pH 6,85: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 26. Tage.

Genußtauglichkeit: Bis pH 6,71.

Verderbnis: Bei pH 6,85 nach 28 Tagen.

Versuch 5.

Vorderschenkelmuskulatur von Hase Nr. 5, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterſuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geſchmacksprobe
1	5,59					
22	6,57		—	—	—	—
24	6,65	—				
26	6,73	+	—	—	Stechender Geruch	Unangenehm. Geſchmack
30	6,91		—	—		
32	7,05		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,65: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.

Bei pH 6,73: Grauweißer, schleierartiger Belag.

Bei pH 6,91: Grünliche Verfärbung.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 24. Tage.

Genußtauglichkeit: Bis pH 6,65.

Verderbnis: Bei pH 6,73.

Versuch 6.

Vorderschenkelmuskulatur von Hase Nr. 6, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterſuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geſchmacksprobe
1	5,75					
22	6,50	—	—	—	—	—
24	6,65	—				
26	6,78	+			—	—
28	6,89	+	—	—	Stechender Geruch	Unangenehm. Geſchmack
32	7,20		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,65: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.

Bei pH 6,78: Grauweißer Schleier.

Bei pH 6,89: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 24. Tage.

Genußtauglichkeit: Bis pH 6,65.

Verderbnis: Bei pH 6,78 und 6,89 nach 26 und 28 Tagen.

Die Versuche 4 bis 6, Untersuchungen der Schenkelmuskulatur (Vorder- und Hinterschenkel) von Hasen im Fell, die unausgeweidet bei 0° C aufbewahrt wurden, zeigen, daß die Muskulatur für die Dauer von durchschnittlich 24 Tagen haltbar ist. Genußtauglichkeit war bis zu einem pH-Wert von 6,67 im Mittel festzustellen, höchstens bis pH 6,71. Verderbnis war frühestens bei pH 6,73 festzustellen.

c) Bauchmuskulatur mit Fell bei 0° C aufbewahrt.

(Versuche 7—9)

Versuch 7.

Bauchmuskulatur von Hase Nr. 7, im Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterſuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geſchmacksprobe
1	6,03					
6	6,30	—	—	—	—	—
7	6,41					
8	6,51	—	—	—	—	
10	6,68	+			Stechender Geruch	Bitterer Geſchmack
12	6,89		+	—		
14	7,00		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,41: Graurote Verfärbung der Oberfläche.
Bei pH 6,51: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,89: Schmierige Beschaffenheit und blaugrüne Verfärbung der Bauchdecken.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 8. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,51.
Verderbnis: Bei pH 6,68.
Auftreten von Aerobiern bei pH 6,89.

Versuch 8.

Bauchmuskulatur von Hase Nr. 8, im Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,90					
8	6,42					
10	6,50	—	—	—	—	—
12	6,75	+	—	—	Stechender Geruch	Bitterer Geschmack
14	6,95		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,42: Grünliche Verfärbung der Bauchdecken.
Bei pH 6,50: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,75: Grauweißer Schleier.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 10. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,50.
Verderbnis: Bei pH 6,75.
Auftreten von Aerobiern bei pH 6,95.

Versuch 9.

Bauchmuskulatur von Hase Nr. 9, im Fell, bei 0° C aufbewahrt.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,85					
10	6,52	—	—	—	—	—
12	6,70	+	+	—	Stechender Geruch	Säuerlicher Geschmack
14	6,94			—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,52: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,52: Grünliche Verfärbung der Oberfläche.
Bei pH 6,70: Grauweißer Schleier.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 10. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,52.
Verderbnis: Bei pH 6,70.
Auftreten von Aerobiern bei pH 6,70.

Die Versuche 7 bis 9, Untersuchungen der Bauchmuskulatur von Hasen im Fell, die nicht ausgeweidet und bei 0° C aufbewahrt wurden, zeigen, daß die Haltbarkeit und Genußtauglichkeit mit 10 Tagen bereits ihre Grenze erreicht hat. Genußtauglichkeit war im Durchschnitt bis zu einem pH-Wert von 6,51 festzustellen. Frühestens war bei pH 6,68 Verderbnis eingetreten. In allen drei Versuchen zeigten Ebersche-, Koch- und Geschmacksprobe gleichzeitig die Verderbnis an. Aerobe Keime traten zum ersten Mal bei pH 6,7 auf.

2. Bei den folgenden Hasen (Nr. 10—18) handelt es sich um Tiere, die am ersten Untersuchungstage ausgeweidet wurden.

a) Schenkelmuskulatur ohne Fell bei 0° C aufbewahrt.
(Versuche 10—12)

Versuch 10.

Vorderschenkelmuskulatur von Hase Nr. 10, ohne Fell, bei 0° C aufbewahrt. Ausgeweidet am 1. Untersuchungstag.

Untersuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,60					
20	6,51	—	—	—	—	—
22	6,62	—				
24	6,71	+				
26	6,82	+	—	—	Stechender Geruch	Bitterer Geschmack
30	7,18		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,51: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,62: Grauweißer Schleier.
Bei pH 6,82: Schmieriger Belag.
Bei pH 6,82: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 22. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,62.
Verderbnis: Bei pH 6,71.

Versuch 11.

Vorderschenkelmuskulatur von Hase Nr. 11, ohne Fell, bei 0° C aufbewahrt. Ausgeweidet am 1. Untersuchungstage.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaero-bier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacks-probe
1	5,69					
20	6,55		—	—	—	—
22	6,65	+	—	—	Stechender Geruch	Unangenehm. Geschmack
24	6,72					
26	6,89		—	—		
28	7,02		+	-		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,55: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,65: Grauweißer Belag.
Bei pH 6,72: Grünliche Verfärbung der Oberflächenfaszien.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 20. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,55.
Verderbnis: Bei pH 6,65.

Versuch 12.

Hinterschenkelmuskulatur von Hase Nr. 12, ohne Fell, bei 0° C aufbewahrt. Ausgeweidet am 1. Untersuchungstage.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaero-bier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacks-probe
1	5,71					
18	6,45					
20	6,56	—	—	—	—	—
22	6,69	+	—	—	Stechender Geruch	Bitterer Geschmack
24	6,79	+				
26	6,92		—			
28	7,10		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,45: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,69: Schmieriger Belag.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 20. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,56.
Verderbnis: Bei pH 6,69.

Die Versuche 10 bis 12, Untersuchungen der Schenkelmuskulatur von Hasen ohne Fell, die ein Tag nach dem Erlegen ausgeweidet und bei 0° C aufbewahrt wurden, zeigen, daß die Haltbarkeit und Genußtauglichkeit mit durchschnittlich 21 Tagen ihre Grenze gefunden hat. Genußtauglichkeit war im Mittel bis zu einem pH-Wert von 6,58, höchstens 6,62, festzustellen. Die Verderbnis trat frühestens bei pH 6,65 ein.

b) Schenkelmuskulatur mit Fell bei 0° C aufbewahrt.
(Versuche 13—15)

Versuch 13.

Vorderschenkelmuskulatur von Hase Nr. 13, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt. Ausgeweidet am 1. Untersuchungstage.

Untersuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,76					
21	6,21	—	—	—	—	—
28	6,54	—				
30	6,60	—	—	—	—	—
32	6,71	+	—	—	Stechender Geruch	Bitterer Geschmack
34	6,82					
38	7,10	+	—	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,54: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,60: Grauweißer Schleier.
Bei pH 6,82: Grünliche Verfärbung.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 30. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,60.
Verderbnis: Bei pH 6,71.

Versuch 14.

Hinterschenkelmuskulatur von Hase Nr. 14, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt Ausgeweidet am 1. Untersuchungstage.

Untersuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,62					
30	6,61	—	—	—	—	—
32	6,70	—				
34	6,80	+	—	—	Stechender Geruch	Widerlicher Geschmack
36	7,03		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,61: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,80: Grünliche Verfärbung und Schmierigwerden der Oberfläche.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 32. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,70.
Verderbnis: Bei pH 6,80.

Versuch 15.

Hinterschenkelmuskulatur von Hase Nr. 15, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt. Ausgeweidet am 1. Untersuchungstage.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	5,60					
28	6,58	—	—	—	—	—
30	6,69	—				
32	6,82	+	—	—	Stechender Geruch	Widerlicher Geschmack
34	7,01		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,69: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,82: Grauweißer Schleier.
Bei pH 7,01: Grünliche Verfärbung.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 30. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,69.
Verderbnis: Bei pH 6,82.

Die Versuche 13 bis 15, Untersuchungen von Schenkelmuskulatur von Hasen im Fell, die 1 Tag nach dem Erlegen ausgeweidet und bei 0° C aufbewahrt wurden, zeigen, daß die Haltbarkeit mit durchschnittlich 30 Tagen ihre Grenze gefunden hat. Genußtauglichkeit war im Mittel bis zu einem pH-Wert von 6,66, höchstens bis pH 6,70, festzustellen.

c) Bauchmuskulatur mit Fell bei 0° C aufbewahrt.
(Versuche 16—18)

Versuch 16.

Bauchmuskulatur von Hase Nr. 16, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt. Ausgeweidet am 1. Untersuchungstage.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaero-bier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacks-probe
1	5,99					
12	6,40	—	—	—	—	—
14	6,52	—			—	—
16	6,65	+	—	—	Stechender Geruch	Widerlicher Geschmack
18	6,76		—			
20	6,89		+			
22	7,02		+	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,40: Graurote Verfärbung.
Bei pH 6,52: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,76: Grünliche Verfärbung.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 14. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,52.
Verderbnis: Bei pH 6,65.

Versuch 17.

Bauchmuskulatur von Hase Nr. 17, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt. Ausgeweidet am 1. Untersuchungstage.

Unterfuch. n. d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaero-bier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacks-probe
1	5,87					
7	6,15					
14	6,51	—	—	—	—	—
16	6,65	—				
18	6,80	+	+	—	Stechender Geruch	Unangenehm. Geschmack
20	7,01		—	—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,15: Schwache, grünliche Verfärbung.
Bei pH 6,65: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,80: Grauweißer Bakterienschleier.
Bei pH 7,01: Blaugrüne Verfärbung der Bauchdecken.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 16. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,65.
Verderbnis: Bei pH 6,80.

Versuch 18.

Bauchmuskulatur von Hase Nr. 18, mit Fell, bei 0° C aufbewahrt. Ausgeweidet am 1. Untersuchungstage.

Unterfuch. n.d. Erleg. Tage	pH	Ebersche Probe	Aerobier	Anaerobier	Abweichungen bei der Kochprobe	Abweichungen bei der Geschmacksprobe
1	6,01					
10	6,35					
14	6,55	—	—	—	—	—
16	6,64					
18	6,71	+			Stechender Geruch	Widerlicher Geschmack
20	6,99		+	—		
22	7,07			—		

Oberflächenveränderungen.

Bei pH 6,35: Graurote Verfärbung.
Bei pH 6,64: Sichtbarwerden von Bakterienkolonien.
Bei pH 6,71: Grauweißer Schleier.
Bei pH 6,99: Blaugrüne Verfärbung der Oberfläche.

Versuchsergebnis:

Genußtauglichkeit: Bis zum 16. Tage.
Genußtauglichkeit: Bis pH 6,64.
Verderbnis: Bei pH 6,71.

Die Versuche 16 bis 18, Untersuchungen von Bauchmuskulatur ein Tag nach dem Erlegen ausgeweideter im Fell belassener und bei 0° C aufbewahrter Hasen, zeigen, daß die Muskulatur 15 Tage lang bis zu einem pH-Durchschnittswert von 6,60 haltbar und genußtauglich war. Verderbnis trat frühestens bei pH 6,65, im Mittel bei pH 6,72, ein. Aerobe Keime traten zum ersten Mal bei pH 6,85 auf.

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

Rehmuskulatur.

Der pH-Wert der Rehmuskulatur bei der Einlieferung in den Schlachthof, welche mindestens 24 Stunden nach dem Erlegen stattfand, betrug für Vorder- und Hinterschenkelmuskulatur im Mittel 5,50, festgestellt mit dem Potentiometer nach Gerber. Der gleichzeitig festgestellte pH-Wert der Bauchmuskulatur lag etwas höher, er betrug durchschnittlich 5,75. Wie die in Abständen von 2 Tagen erfolgten weiteren Untersuchungen ergaben, wurde durch diese Werte bereits die stärkste Säuerung angezeigt. Im Vergleich zu der Wasserstoffionenkonzentration der Muskulatur der schlachtbaren Haustiere, 24 Stunden nach der Schlachtung festgestellt, war eine stärkere Säuerungsfähigkeit der Rehmuskulatur nachzuweisen, die auf eine längere Haltbarkeit schließen ließ. Die stärkere Säuerung der Rehmuskulatur kann auf einen größeren Glykogengehalt zurückgeführt werden.

Bei der Aufbewahrung im Kühlhaus bei 0° C war ein ganz allmähliches Ansteigen der pH-Werte festzustellen. Die Intensität des Anstiegs war dabei abhängig von der Art der Aufbewahrung. Bei Rehen, die im Fell im Kühlhaus aufbewahrt wurden, war ein langsameres Ansteigen der pH-Werte zu bemerken, als bei solchen, die nach der Einlieferung sofort abgehäutet wurden. Wurden die ermittelten pH-Werte zu den Ergebnissen der Koch- und Geschmacksprobe sowie der Eberschen Probe in Beziehung gebracht, so ließen sich folgende Feststellungen für die Genußtauglichkeit bzw. Haltbarkeit treffen: Schenkelmuskulatur, im Fell, war genußtauglich bis pH 6,55. Der höchste pH-Wert bei dem Genußtauglichkeit festgestellt wurde, betrug 6,60. Bei noch höheren pH-Werten war nach der Koch-, Geschmacks- und Eberschen Probe bereits Verderbnis eingetreten. Bei der Schenkelmuskulatur, ohne Fell, unter im übrigen gleichen Verhältnissen aufbewahrt, war die Genußtauglichkeit ebenfalls bis zu einem durchschnittlichen pH-Wert von 6,57 zu ermitteln, höchstens bis pH 6,62.

Bei der Aufbewahrung im Fell und ohne Fell ergaben sich wesentliche Unterschiede in bezug auf die Haltbarkeitsdauer. Rehe im Fell waren durchschnittlich 29 Tage haltbar, Rehe ohne Fell dagegen nur 22 Tage.

Die Bauchmuskulatur im Fell, welche bereits einen höheren Anfangs-pH-Wert aufwies, war nach der Koch-, Geschmacks- und Eberschen Probe nur für die Dauer von 14 Tagen genußtauglich. Der in 5 Fällen am Ende der Genußtauglichkeit ermittelte pH-Wert betrug im Mittel 6,55, höchstens 6,64.

Fassen wir das Ergebnis der vergleichenden Untersuchungen in bezug auf die Bewertung der Wasserstoffionenkonzentration als Mittel zur Erkennung der Haltbarkeit bzw. Genußtauglichkeit der Rehmuskulatur zusammen, so können wir feststellen, daß bei den 15 untersuchten Fällen die Grenze der Genußtauglichkeit zwischen pH 6,55 und pH 6,60 erreicht ist. Bei pH 6,60 muß Rehmuskulatur möglichst rasch verbraucht werden, da bei diesem pH-Wert bereits die Verderbnis beginnt.

Die Eberschе Probe hat sich bei den Untersuchungen als durchaus brauchbar erwiesen. Sie war meistens gleichzeitig mit den ersten Feststellungen von Abweichungen bei der Koch- und Geschmacksprobe positiv.

Der Nachweis von aeroben Keimen im Inneren der Schenkelmuskulatur gelang verhältnismäßig spät. Sie wurden erst bei pH über 7 festgestellt, als die Verderbnis schon mehrere Tage vorher durch die bereits erwähnten Proben einwandfrei nachgewiesen worden war. Die Keimhaltigkeit der Rehmuskulatur ist nach den vorgenommenen Versuchen immer als Verderbnis zu bewerten, wenn sie auch nicht den Beginn dieses Zustandes festzustellen vermag. Anaerobe Keime waren in keinem der untersuchten Fälle nachzuweisen.

Hasenmuskulatur.

Im ganzen wurden 18 Hasen untersucht, die im Kühlhaus bei 0° C aufbewahrt wurden. 9 davon wurden ausgeweidet, bei den anderen wurden die Eingeweide in den Körperhöhlen belassen. Von diesen beiden Untersuchungsgruppen wurden je 3 Hasen abgestreift, je 3 Hasen im Fell belassen und die Vorder- oder Hinterschenkelmuskulatur in Abständen von 2 Tagen der pH-Untersuchung, und weiterhin der Eberschen Probe, der Koch- und Geschmacksprobe und der Prüfung auf Oberflächenveränderungen unterzogen. Von beiden Gruppen wurden in je 3 Fällen die Bauchmuskulatur zu den gleichen Versuchen verwandt. Als genußtauglich wurde die Muskulatur bezeichnet, solange bei der Geschmacks- und Kochprobe keine Abweichungen und bei der Eberschen Probe kein positiver Ausfall zu verzeichnen war.

Der pH-Wert der Hasenmuskulatur, der im allgemeinen 24 Stunden nach dem Erlegen ermittelt werden konnte, betrug für Vorder- und Hinterschenkelmuskulatur im Mittel 5,66. Der gleichzeitig festgestellte pH-Wert der Bauchmuskulatur lag stets etwas höher. Er betrug durchschnittlich 5,94. Die in Abständen von 2 Tagen erfolgten weiteren Untersuchungen ließen erkennen, daß mit diesen Werten bereits die stärkste Säuerung erreicht war, und daß nunmehr ein ganz allmähliches Steigen der pH-Werte eintrat.

Für Schenkelmuskulatur nicht ausgeweideter Hasen ohne Fell war Genußtauglichkeit bis zu einem pH-Wert von 6,60 im Mittel, höchstens bis zu einem pH-Wert von 6,65, vorhanden. Für Schenkel-

muskulatur nicht ausgeweideter Hasen mit Fell war Genußtauglichkeit bis pH 6,66 im Mittel, höchstens bis pH 6,71, festzustellen. Bauchmuskulatur nicht ausgeweideter Hasen war bis pH 6,51, höchstens bis pH 6,52, genußtauglich.

Die Schenkelmuskulatur ausgeweideter Hasen ohne Fell war bis pH 6,58 im Mittel, höchstens bis pH 6,62, genußtauglich. Die Schenkelmuskulatur ausgeweideter Hasen mit Fell war bis pH 6,66 im Mittel, höchstens bis pH 6,70, genußtauglich. Die Bauchmuskulatur ausgeweideter Hasen konnte bis pH 6,60, höchstens bis pH 6,65, als genußtauglich angesehen werden.

Bringen wir die ermittelten pH-Werte in Beziehung zu den Ergebnissen der Koch-, Geschmacks- und der Eberschen Probe, so kann festgestellt werden, daß pH-Werte von 6,60 bis 6,65 die Grenze der Genußtauglichkeit bei der Schenkelmuskulatur des Hasen angeben. Bei der Bauchmuskulatur liegt diese Grenze bereits zwischen pH 6,50 und 6,60. Muskulatur, bei der ein höherer pH-Wert gefunden wird, befindet sich bereits im Stadium beginnender Verderbnis.

Aus den Versuchen ist zu ersehen, daß ausgeweidete Hasen bei der Aufbewahrung im Kühlhaus bei 0° C länger haltbar und genußtauglich bleiben als unausgeweidete Hasen. Von den ersteren sind es diejenigen im Fell, welche die längste Haltbarkeit aufweisen. Ausgeweidete Hasen im Fell können 30 Tage lang bei 0° C aufbewahrt werden, unausgeweidete im Fell nur 24 bis 25 Tage. Ausgeweidete Hasen ohne Fell bleiben 21 Tage haltbar, nicht ausgeweidete dagegen nur 16 Tage. Die Bauchmuskulatur ausgeweideter Hasen bleibt 15 Tage genußtauglich, diejenige nicht ausgeweideter Hasen nur 9.

Die Ebersche Probe war meist gleichzeitig mit der Feststellung von Abweichungen bei der Koch- und Geschmacksprobe positiv. Auch bei der Untersuchung der Hasenmuskulatur hatte sie sich als brauchbare Methode zur Feststellung der Verderbnis erwiesen.

Aerobe Keime traten in der Schenkelmuskulatur bei pH größer als 7 auf, in der Bauchmuskulatur bereits bei pH 6,7.

Anaerobe Keime wurden auch in der Hasenmuskulatur bis zu einer Untersuchungsdauer von 38 Tagen nicht ermittelt.

Schlußsätze.

1. Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration der Reh- und Hasenmuskulatur ist eine brauchbare Methode zur Feststellung der Haltbarkeitsgrenze bzw. Verderbnis. Bei den unter 3 und 5 angegebenen Grenzwerten wird zur sicheren Feststellung der Genußtauglichkeit bzw. Verderbnis zweckmäßigerweise die Eber-sche Probe sowie die Koch- und Geschmacksprobe mit herangezogen.
2. Die Verderbnis setzt bei der Reh- und Hasenmuskulatur bei höheren pH-Werten ein als bei den schlachtbaren Haustieren.
3. Bei pH 6,55 bis 6,60 kann Rehmuskulatur noch als genußtauglich angesehen werden. Schnellster Verbrauch ist jedoch geboten, da die Verderbnis nach pH 6,6 bereits einsetzt.
4. Rehe im Fell können bei einer Temperatur von 0° C durchschnittlich 29 Tage lang aufbewahrt werden, Rehe ohne Fell unter denselben Bedingungen nur 22 Tage.
5. Bei pH 6,60 bis 6,65 kann Hasenmuskulatur noch als genußtauglich angesehen werden. Bei höheren pH - Werten ist in den meisten Fällen bereits Verderbnis vorhanden.
6. Ausgeweidete Hasen im Fell sind bei 0° C 30 Tage lang haltbar, nicht ausgeweidete Hasen im Fell sind dagegen nur 24 bis 25 Tage haltbar. Ausgeweidete Hasen ohne Fell sind 21 Tage haltbar, nicht ausgeweidete Hasen ohne Fell dagegen nur 16 Tage.
7. Das Auftreten aerober Keime ist als sicheres Zeichen der Verderbnis zu bewerten. Zu Beginn der Verderbnis sind Keime jedoch noch nicht nachzuweisen.
8. Anaerobe Keime konnten weder in der Reh- noch in der Hasenmuskulatur bei mehrwöchentlicher Aufbewahrung im Kühlhaus nachgewiesen werden.

Am Schlusse meiner Ausführungen ist es mir eine angenehme Pflicht Herrn Stadtveterinärrat Dr. med. vet. habil. Hugo Keller für die Ueberlassung der Arbeit und die mir dabei zuteil gewordene Hilfe zu danken.

Literaturverzeichnis.

1. Andrejewski, Petro: Praktische Methoden zum Nachweis der Bakterienvermehrung im Fleisch und zur Erkennung vergiftungsgefährlichen Fleisches. Zschrft. f. Inf. d. Haustiere. 1928. Band 32. S. 89.
2. Bongert, Jakob: Veterinäre Lebensmittelüberwachung. Berlin 1930. Verlag von R. Schoetz.
3. Fooy, J. P.: Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration als Mittel zur Beurteilung des Fleisches. Tijdschrft. v. Diergk. 58, S. 190, 1931. Ref. in Zschrft. f. Fleisch- und Milchhyg. 1931. Band 41. S. 377.
4. Grüttner, Felix: Ueber die Fäulnis beim Frischfleisch. Deutsche Schlachthofzeitung 1932. S. 1., S. 387. 1931.
5. Herzner und Mann: Studien über den Nachweis beginnender Fleischfäulnis. Zschrft. f. Unters. d. Lebensmittel 1926. S. 125.
6. Hökl, J.: Ueber die Wasserstoffionenkonzentration im Hinblick auf ihren Wert bei der prakt. Fleischbeschau. Referat in der deutsch. Schlachthofzeitung 1932. S. 270.
7. Horowitz-Wlassowa: Zur Frage der gesundheitlichen Beurteilung von Fleischwaren. Zschrft. f. Unters. d. Lebensmittel 1928, S. 239.
8. Lenfeld, J.: Zur Charakteristik der postmortalen Veränderungen des Fleisches gesunder, kranker und verendeter Tiere. Zschrft. f. Inf. Krkh. d. Haust. 1929. Band 36. S. 44.
9. Makaritscheff, G. A.: Der Versuch einer biochemischen Fleischuntersuchung nach der Methode von Andrejewski. Zschrft. f. Inf. Krkh. Haust. 1930. Band 37. S. 52.
10. Mallàt, G.: Dissertation. Brünn 1927.
11. Messner, H.: Ueber den Nachweis beginnender Fleischfäulnis in der praktischen Lebensmittelkontrolle. (Prager Archiv für Tiermedizin VII, A 1928). Ref. in Zschrft. f. Fleisch- und Milchhygiene 1928. Band 39. S. 69.
12. Von Ostertag, Robert: Handbuch der Fleischbeschau. Stuttgart 1922. Verlag von Ferdinand Enke.
13. Van Oyen, C. F.: Die kolorimetrische Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration, pH, des Fleischextraktes und die Bedeutung dieser Größe für die Beurteilung des Fleisches. Zschrft. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1933. Band 43. S. 429—431, S. 449—454.
14. Schönberg, F.: Die Untersuchung von Tieren stammender Lebensmittel. Berlin 1932. Verlag von R. Schoetz.
15. Schlag, E.: Dissertation Gießen 1935.

Lebenslauf.

Ich, Hans Bleckmann, wurde am 10. November 1910 als Sohn des Landwirts Paul Bleckmann und seiner Ehefrau Emilie geb. Kampmann in Velbert (Rhld.) geboren. Nach vierjährigem Besuch der Volksschule trat ich in die Realschule zu Velbert ein. Nach Bestehen der mittleren Reife besuchte ich alsdann die Oberrealschule-Süd in Wuppertal-Elberfeld. An dieser Anstalt bestand ich Ostern 1931 das Abitur. Seit dieser Zeit widmete ich mich dem Studium der Veterinärmedizin in Gießen und Hannover. Nach 9 Semestern legte ich in Gießen das veterinär-medizinische Staatsexamen ab. Anschließend war ich drei Monate am Schlachthof zu Gießen in der Fleischbeschau tätig.